

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-342680

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

B41N 1/06

B41M 1/10

H05K 3/12

(21)Application number : 10-151536

(71)Applicant : SUMITOMO RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 01.06.1998

(72)Inventor : KAWASAKI HIROAKI
KONDO YASUHIKO
MATSUYAMA TAKEHIKO
YAMAUCHI MASAKAZU**(54) METHOD FOR INTAGLIO OFFSET PRINTING****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for intaglio offset printing for forming a fine pattern having a good printing shape by realizing an ink complete transfer with a plate wear resistance in the step of printing from the intaglio on a matter to be printed via a blanket.

SOLUTION: In the method for intaglio offset printing comprising the steps of forming a mold release layer on a surface of a recess part of the intaglio by using a silicone rubber, filling an ink containing a pigment (A) and a resin (B) in the recess part formed with the layer, then transferring the ink to a surface of a blanket, and thereafter printing the transferred ink on surface of a matter to be printed; as the rubber, an addition silicone rubber or the like is used, a thickness of the layer is set to a range of 0.5 to 4.0 μm , and as the ink, an ink blending with the pigment (A) and the resin (B) in a range of a volumetric ratio (A)/(B)=1.6 to 6.0 is used.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

(19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)

(11) [Publication No.] JP,11-342680,A

(43) [Date of Publication] December 14, Heisei 11 (1999)

(54) [Title of the Invention] The intaglio offset-printing approach

(51) [International Patent Classification (6th Edition)]

B41N 1/06

B41M 1/10

H05K 3/12 610

[FI]

B41N 1/06

B41M 1/10

H05K 3/12 610 A

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 1

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 10

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 10-151536

(22) [Filing date] June 1, Heisei 10 (1998)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000183233

[Name] SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.

[Address] 3-6-9, Wakinohama-cho, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kawasaki Hiroaki

[Address] 41-1, Uozumi-cho Shimizu, Akashi-shi, Hyogo-ken Sumitomo rubber Uozumi dormitory

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kondo Yasuhiko

[Address] 3-6-2, Takaha-cho, Nada-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken

(72) [Inventor(s)]

[Name] Matsuyama Takehiko

[Address] 41-1, Uozumi-cho Shimizu, Akashi-shi, Hyogo-ken Sumitomo rubber Uozumi dormitory

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yamauchi Masakazu

[Address] 4-17-18, Higashi-Shirakawadai, Suma-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Kamei **** (outside binary name)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] It is offering the intaglio offset-printing approach full transition of ink being realized with print durability at the process from a blanket to [from an intaglio] a print-ed, and a printing configuration's being able to form a good detailed pattern.

[Means for Solution] To the crevice where silicone rubber was used for the crevice front face of an intaglio, the mold release layer was formed in it, and the mold release layer was formed in it After being filled up with a pigment (A) and the ink containing resin (B), the ink is transferred on the surface of a blanket. While being the intaglio offset-printing approach of making the front face of a print-ed imprinting the transferred ink the appropriate back, using addition mold silicone rubber etc. as said silicone rubber and making thickness of a mold release layer into the range of 0.5 micrometers - 4.0 micrometers The intaglio offset-printing approach which uses what blended a pigment (A) and resin (B) as said ink so that it might become the range of (a volume ratio A) / (B) =1.0-6.0.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Even if there are few intaglios which prepared the crevice which carries out pattern formation, use silicone rubber for a crevice front face, and a mold release layer is formed in it. After filling up with a pigment (A) and the ink containing resin (B) the crevice in which the mold release layer was formed, It is the intaglio offset-printing approach of transferring the ink on the surface of a blanket, and making the front face of a print-ed imprinting the transferred ink the

appropriate back. While using addition mold silicone rubber or ultraviolet curing mold silicone rubber as said silicone rubber and making thickness of a mold release layer into the range of 0.5 micrometers – 4.0 micrometers The intaglio offset–printing approach characterized by using what blended a pigment (A) and resin (B) as said ink so that it might become the range of (a volume ratio A) / (B) = 1.0–6.0.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the intaglio offset–printing approach that it was suitable for detailed pattern formation, such as a light filter used for a liquid crystal display, and a conductive circuit of a printed circuit board, more in detail, about the intaglio offset–printing approach which can have and form a detailed pattern with high degree of accuracy.

[0002]

[Description of the Prior Art] since the light filter used for a liquid crystal display, the conductive circuit of a printed circuit board, etc. need to be formed as it is also at precision with very expensive line breadth of 150 micrometers or less and very detailed pattern -- the former -- FOTORISO -- it is manufactured by law.

[0003] However, the describing [above] FOTORISO method had need, such as establishing the spreading process and exposure process of a photoresist, and had the problem that a process was complicated and it was not suitable for mass production.

[0004] Then, a process is easy and performing pattern formation in print processes excellent in mass production nature is examined.

[0005] Although there are various approaches in print processes, in order to print a detailed pattern, once filling up the crevice of an intaglio with ink and transferring this ink subsequently to a blanket front face, the so–called intaglio offset–printing approach printed on a print–ed is the optimal.

[0006] If a blanket front face is especially formed with silicone rubber, in order that the ink on this front face of a blanket may imprint thoroughly to a print–ed, the edge of a pattern is sharp and forming the pattern of very good printing configurations, such as excelling in linearity, is known.

[0007] However, the intaglio used for the intaglio offset–printing approach was usually a glass metallurgy group, and since the mold–release characteristic of the ink from an intaglio to a blanket was low, when transferring ink from an intaglio to a blanket, ink was divided, and it had a possibility that the phenomenon (the so–called piling) in which a part of the ink remains inside the crevice of an intaglio might arise.

[0008] When the light filter with which said detailed pattern is demanded especially was printed, there was a possibility of generating of this piling having caused turbulence of a printing configuration, as a result having an adverse effect on the image quality of a liquid crystal display.

[0009] Then, conventionally, in order to improve the mold-release characteristic of the ink from an intaglio to a blanket, preparing the mold release layer which consists of fluorine system resin, polytetrafluoroethylene (Teflon resin), or silicone rubber in the crevice front face of an intaglio is proposed (JP,5-309963,A, JP,2-135348,A, JP,4-221674,A, JP,5-139065,A, etc.).

[0010] However, although the above-mentioned conventional mold release layer showed the mold-release characteristic of good ink in 1 time to about several printings, when printing was repeated further, the problem was in the point with inadequate print durability that a mold release function falls with time.

[0011] Then, although exfoliating the old mold release layer to which print durability fell, and forming a new mold release layer in a crevice front face was examined, since a crevice front face was pasted firmly and it was hard to exfoliate, the mold release layer was difficult to exchange for a new mold release layer.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Recently, the attempt which uses the specific resin which whose bond strength (exfoliation force) was small, and was excellent in print durability as a formation ingredient of a mold release layer, such as an amorphous fluororesin and silicone resin, is made (JP,8-72384,A and JP,8-99476,A).

[0013] However, although the print durability and detachability of a mold release layer became good when the above-mentioned specific resin was used, since the compatibility of a mold release layer was inadequate, there was a problem that what has good printing configurations -- the edge section of the pattern which ink crawls, and is [a pattern] round and forms in a crevice is roundish -- was not obtained, to ink.

[0014] Moreover, since the above-mentioned release agent hardened promptly before being applied to homogeneity on the surface of [whole] an intaglio (leveling), the thickness to form became uneven and there was [a possibility that turbulence might arise in the configuration of the intaglio edge section].

[0015] Moreover, in order to raise metastatic [of the ink from an intaglio to a blanket] with disclosure of a new release agent in the above-mentioned official report By being filled up with a heat-curing mold or photo-curing mold ink in a crevice, stiffening this ink part that is in contact with the crevice from subsequently to this ink irradiating ultraviolet rays, infrared radiation, etc., and maintaining at a semi-hardening condition the ink surface section which is touching air The technique which raises the adhesive property on the front face of a blanket of ink is indicated.

[0016] However, since it needed to pass through the special process of carrying out photo-curing of the ink in presswork, in this case and the exposure facility of ultraviolet rays etc. needed to be installed in the intaglio-printing machine, while the manufacturing cost was applied, there was a problem practically -- the printing machine itself will become very large-scale, and moreover the cycle time of one printing becomes long.

[0017] In view of the above troubles, as a mold release layer to be used ** The leveling nature at the time of that formation of that the mold-release characteristic of ink is excellent and it is not necessary to perform special processing (hardening processing) to ink by presswork and ** mold release layer and exfoliation from a crevice can be performed good and ** spreading is good. that the uniform mold release layer of thickness is formed, and ** -- many -- it is required that it should have the good print durability in which a mold-release characteristic does not deteriorate in printing of several sheets etc.

[0018] Then, when this invention persons considered wholeheartedly selection of the release agent which constitutes a mold release layer, they found out the knowledge that addition mold silicone rubber or ultraviolet curing mold silicone rubber could form the mold release layer with which are satisfied of the point of the above-mentioned ** - **.

[0019] However, when the mold release layer was formed in the intaglio front face using these release agents and pattern printing was performed actually, since the mold-release characteristic of ink was not yet enough, it became that there is a possibility that the pattern which has good printing configurations -- full transition of the ink from an intaglio to a blanket is not attained, and the edge section of the pattern moreover obtained is not sharp -- cannot be

formed for it to be clear.

[0020] The object of this invention is offering the intaglio offset-printing approach a printing configuration's being able to form a good detailed pattern while it has print durability and realizes full transition of ink at the process from a blanket to [from an intaglio] a print-ed by forming in a crevice the mold release layer with which are satisfied of the above-mentioned ** to **.

[0021]

[Means for Solving the Problem] The place which inquired wholeheartedly in order that this invention persons might solve the above-mentioned technical problem, To a surprising thing, it is (a). The mold-release characteristic and compatibility of an intaglio, [as opposed to ink in the thickness of a mold release layer] And the print durability of an intaglio is influenced and it is (b). The compounding ratio of the resin in ink and a pigment influences the mold-release characteristic and compatibility of ink over an intaglio, namely, it is (a). (b) The new knowledge that a correlation was accepted was found out.

[0022] In order for the compatibility of the intaglio to ink to fall although the mold-release characteristic of the intaglio to ink improves so that the thickness of a mold release layer is thick if it explains concretely, the edge section of the ink layer which ink is round in a crevice when an intaglio crevice is filled up with ink, consequently is formed is roundish, and there is a possibility that sharpness may not be obtained by the printing configuration.

[0023] On the contrary, if the thickness of a mold release layer is thin, although the compatibility of the intaglio to ink is good, since print durability is inadequate, if printing is repeated, a mold-release characteristic will be spoiled, and there is a possibility that metastatic [of the ink from an intaglio to a blanket] may fall.

[0024] Moreover, in the compounding ratio of the resin in ink, and a pigment, in the ink which blended the pigment few to resin, the compatibility over the intaglio of the ink concerned is small, when filled up with ink in an intaglio, in order that ink may be round, an edge configuration is roundish and there is a possibility that a good printing configuration may not be acquired. . On the contrary, in the ink which blended many pigments to resin, since the cohesive force between ink is weak, it does not transfer to ink thoroughly from an intaglio to a blanket, but there is a possibility that piling may occur.

[0025] this invention persons Then, full transition of the ink from a blanket to [from an intaglio] a print-ed, It is the above (a) that pattern formation which has a good printing configuration should be realized. And (b) Effect of the mold-release characteristic of the ink to the intaglio according to thickness change of a mold release layer based on knowledge, compatibility, and the print durability of a mold release layer, As a result of repeating examination succeedingly about the effect of the mold-release characteristic of the ink to the intaglio by the change upon mixing of the resin in ink, and a pigment, and compatibility, the thickness of a mold release layer, If both sides with the compounding ratio of the resin and the pigment which constitute ink are set as the predetermined range (optimization) and the mold-release characteristic of the intaglio to ink, compatibility, and the print durability of a mold release layer will improve and pull Full transition of the ink from an intaglio to a blanket can attain over a long period of time, and it came to complete a header and this invention for the new data that a printing configuration is good, and can moreover have and form a detailed pattern with high degree of accuracy.

[0026] Namely, the intaglio offset printing of this invention Even if there are few intaglios which prepared the crevice which carries out pattern formation, use silicone rubber for a crevice front face, and a mold release layer is formed in it. After filling up with a pigment (A) and the ink containing resin (B) the crevice in which the mold release layer was formed, It is the intaglio offset-printing approach of transferring the ink on the surface of a blanket, and making the front face of a print-ed imprinting the transferred ink the appropriate back. While using addition mold silicone rubber or ultraviolet curing mold silicone rubber as said silicone rubber and making thickness of a mold release layer into the range of 0.5 micrometers - 4.0 micrometers It is characterized by using what blended a pigment (A) and resin (B) as said ink so that it might become the range of (a volume ratio A) / (B) = 1.0-6.0.

[0027] Specific silicone rubber is used for the mold release layer used by this invention as a release agent, and it optimizes the thickness and forms so that the mold-release characteristic

of the intaglio to ink, compatibility, and all print durability may be good. Therefore, it has the advantage of above-mentioned ** - ** required of a mold release layer.

[0028] Moreover, since a mold release layer has the advantage of ** - ** also with a thin film, it can form patterns, such as a light filter, with sufficient thickness.

[0029] The compounding ratio of the resin and the pigment which are blended into the ink concerned optimizes the ink used by this invention so that the both sides of the mold-release characteristic of the ink to an intaglio and compatibility may have a good property.

[0030] Therefore, even if it fills up an intaglio crevice, it has the compatibility over the mold release layer of extent which crawls and is not round, and the cohesive force of extent which ink is divided and does not generate piling in case it transfers from an intaglio to a blanket.

[0031] Therefore, by the intaglio offset-printing approach of this invention, since the ink which the mold release layer prepared in the intaglio crevice front face is [ink] excellent and uses for compatibility and a mold-release characteristic to ink is excellent in compatibility and a mold-release characteristic to a mold release layer, while full transition of the ink from an intaglio to a blanket is realizable with print durability, a printing configuration is good, and can have and form a detailed pattern with high degree of accuracy.

[0032] Moreover, in this invention, like the printing approach of disclosure, ink cannot be stiffened in the above-mentioned official report by the exposure of ultraviolet rays etc. by presswork, and the ink from an intaglio to a blanket can be transferred to it in a good printing configuration.

[0033] Therefore, by not installing an exposure facility of ultraviolet rays etc. in a printing machine, with a common intaglio-printing machine, since the printing approach of this invention is good, it does not require costs for plant-and-equipment investment. Moreover, the cycle time of one printing is practical for a long time.

[0034] In addition, although the attempt of stiffening selection of the formation ingredient of the mold release layer prepared in the intaglio crevice front face and the ink with which it was filled up into the intaglio is performed in the official report mentioned above in order to raise metastatic [of the ink from a crevice to a blanket] It is concretely unstated about the relation between the mold-release characteristic of a mold release layer (especially thickness) and ink, and compatibility, and the relation of the compatibility of an ink component (compounding ratio of resin and a pigment), and a mold release layer.

[0035]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the intaglio offset-printing approach of this invention is explained to a detail.

(Intaglio) As an intaglio used by this invention, the mold release layer which surface free energy becomes from low addition mold silicone rubber or ultraviolet curing mold silicone rubber is prepared in the crevice front face from this viewpoint by raising the mold-release characteristic of ink for the purpose of raising metastatic [of the ink from an intaglio to a blanket], as a result being able to reproduce a detailed pattern on the front face of a print-ed with a high precision.

[0036] It is not necessary to give this mold release layer all over the front face of an intaglio, and it may be given only to the inner surface of the intaglio crevice filled up with ink, or the base of an intaglio crevice.

[0037] As a substrate of the above-mentioned intaglio, metals, such as resin, such as a fluororesin besides glass, such as soda lime glass, non alkali glass, quartz glass, low alkali glass, and low thermal expansion glass, polycarbonate resin, polyether sulphone resin, and Pori methacrylic resin, stainless steel, copper, and low expansion alloy umber, are raised, for example. Since a thing very sharp as a pattern configuration is required especially when forming patterns, such as a light filter, a black matrix, and a conductive circuit, if these are taken into consideration, glass plates, such as soda lime glass, are suitable.

[0038] The pattern which has desired crevice width of face and the desired depth is made to form in the above-mentioned intaglio using the photolithography method and the etching method of common use beforehand.

[0039] The crevice width of face formed on the above-mentioned intaglio is set up in consideration of the opening becoming almost equal to a printing configuration, in order that a

printing configuration may reproduce an intaglio configuration faithfully.

[0040] Although especially the depth of the crevice formed on the surface of an intaglio is not limited, according to the thickness of the pattern formed on a print-ed, 1-20 micrometers is usually preferably set up in 3-10 micrometers.

[0041] The addition mold silicone rubber with surface free energy low as silicone rubber or ultraviolet curing mold silicone rubber which constitutes a mold release layer is used. These silicone rubber has sufficient print durability while it is excellent in the mold-release characteristic of ink, even if formation of a mold release layer and the exfoliation from a crevice front face are easy and, comparatively thin thickness.

[0042] As the above-mentioned addition mold silicone rubber, the thing of the various types of 1 liquid addition mold, 2 liquid addition mold, and 3 liquid addition mold is marketed, and as an example, although not limited to this, KS778 made from Shin-etsu Silicone, TP6702 by KS779H; Toshiba Silicone, and TP6705 grade are raised.

[0043] Moreover, as an example of ultraviolet curing mold silicone rubber, although especially definition is not carried out, Toshiba Silicone TPR6500 and TPR6600 grade are raised, for example.

[0044] By this invention, consideration of forming a mold release layer mainly within a mold, the smallness (height of dimensional accuracy) of the rate of a volumetric shrinkage, etc. especially uses addition mold silicone rubber suitably.

[0045] When viscosity with an undiluted solution is high, after the mold release layer in this invention dilutes the above-mentioned specific silicone rubber with a solvent suitably and coats a crevice with it using a well-known coating method conventionally, at a room temperature or about 50-250 degrees C, it is stiffened heat-treatment or by carrying out UV irradiation, and is formed.

[0046] As the above-mentioned coating method, dipping, a spin coat, a doctor coat, a bar coat, a roll coat, etc. are raised, for example.

[0047] The thickness of a mold release layer is 0.5-4 micrometers usually 0.8-2.5 micrometers more preferably 0.8-3.0 micrometers, when a mold-release characteristic with ink, compatibility, and print durability are taken into consideration.

[0048] There may be a possibility of a mold-release characteristic [as opposed to / that the thickness of a mold release layer is under the above-mentioned range / ink] not being good, and being hard to transfer to ink to a blanket thoroughly from an intaglio, or print durability may be inferior.

[0049] On the contrary, in order for ink to crawl in a crevice and to be roundish when the compatibility over ink falls and it is filled up with ink in an intaglio crevice if the thickness of a mold release layer exceeds the above-mentioned range, a short shot arises, or turbulence arises in the configuration (especially edge section) of a crevice, and there is a possibility that the pattern which reproduced this crevice configuration faithfully cannot be obtained. Moreover, the pattern to form cannot be obtained with sufficient thickness.

(Ink) It must be that with which it can be smoothly filled up in an intaglio crevice as ink used by this invention. Moreover, while having the compatibility of extent which crawls and is not round to the mold release layer formed in the above-mentioned intaglio crevice front face, it must have coherent [which is extent which is divided in the case of the transition to a blanket, and piling does not generate].

[0050] As ink with which are satisfied of this point, $(A)/(B) = 1.0-6.0$ and using preferably 2.0-5.0, and the thing blended so that it might become the range of 3.0-5.0 more preferably by the volume ratio have good pigment (A) and resin (B) which are a constituent.

[0051] What is necessary is to excel in many properties, such as thermal resistance, weatherability, solvent resistance, chemical resistance, and the dispersibility of a pigment, and just to choose suitably in consideration of a printing configuration, a production process, etc. of an ink pattern to form as resin used by this invention.

[0052] the case where the ink for protection-from-light layers of a light filter is formed -- printing -- what is necessary is just what is excellent proper and can be equal to heat treatment at the time of manufacture of a liquid crystal light filter, and the thing which can specifically be

equal to heat-treatment of 1 hour at about 250 degrees C

[0053] As this resin, an epoxy resin, melamine resin, polyester-melamine resin, epoxy-melamine resin, polyester-melamine resin, polyester-epoxy-melamine resin, etc. are raised, for example. these are independent -- or two or more sorts are used, combining. Curing catalysts, such as an acid catalyst, may be suitably blended for the purpose of adjusting the cure rate of resin into the above-mentioned binding resin in that case.

[0054] Moreover, when forming a conductive circuit and the ink for electrodes, thermoplastics and thermosetting resin, such as urethane resin, polyester resin, acrylic resin, ethyl cellulose resin, butyral resin, polyimide phenol resin, an epoxy resin, and amino resin, are raised. these are independent -- or two or more sorts are used, combining.

[0055] As a pigment used by this invention, various pigments are used according to the application of ink.

[0056] For example, in the case of the ink for light filters, organic pigments, such as the Anthraquinone system red pigment currently widely used in this field, a halogenation phthalocyanine system Green pigment, a phthalocyanine system blue pigment, and the Quinacridone system yellow pigment, are illustrated conventionally.

[0057] In the case of the protection-from-light layer ink of a light filter, black pigments, such as carbon black, ferrous oxide, black titanium oxide, and an iron sulfate, are raised.

[0058] Moreover, in the case of a conductive circuit or the ink for electrodes, inorganic pigments, such as silver currently used widely, copper, palladium, nickel, and a tungsten, etc. are conventionally raised with this field.

[0059] In addition, what is necessary is not to be limited to the pigment of the above-mentioned instantiation as a pigment used by this invention, and just to choose suitably according to an activity application.

[0060] As a solvent to be used, for example Butyl alcohol, a hexanol, an octanol, Nonanol, decanol, undeca Norian, a dodecanol, tridecanol, Tetra-decanol, PENTA decanol, stearyl alcohol, ceryl alcohol, Alcohol, such as a cyclohexanol and a terpeneol; Ethylene glycol monobutyl ether (butyl cellosolve), Ethylene glycol monophenyl ether, a diethylene glycol, The diethylene-glycol monobutyl ether (butyl carbitol), A cellosolve acetate, butyl-cellosolve acetate, carbitol acetate, ketones with alkyl ether, such as butyl carbitol acetate, or the ester of these and an acetic acid, toluene, a xylene, etc. raise -- having -- printing -- being proper (metastatic [of ink]) -- in consideration of workability etc., it is chosen suitably.

[0061] In addition, since there is a possibility that it may be inferior to drying and the fluidity of ink in using higher alcohol as a solvent, drying should just use together good butyl carbitol, butyl cellosolve, ethyl carbitol, butyl-cellosolve acetate, butyl carbitol acetate, etc. rather than these.

[0062] The amount of the solvent used is good to choose suitably in consideration of the viscosity of ink, affinity with the mold release layer formed in the intaglio crevice, the solubility of the resin to be used or a pigment or dispersibility, workability, and printing proper **, and it is usually good to an ink total amount ten to 60 volume % and that it is 20 to 40 volume % preferably.

[0063] When the amount of the solvent used is less than the above-mentioned range, ink viscosity becomes large and there is a possibility that it cannot be filled up with the ink into an intaglio crevice good. On the other hand, in exceeding the above-mentioned range, viscosity becomes small, adhering to a mold release layer becomes insufficient, ink crawls, and there is a possibility that a good printing configuration cannot be attained.

[0064] The ink used by this invention blends an extender, a dispersant, etc. according to the binding resin, the pigment, solvent, and need for the above-mentioned instantiation, and is adjusted by mixing with mixers, such as 3 rolls and a kneader.

[0065] Although a light filter, a black matrix, a conductive circuit, etc. are suitably prepared with the ink pattern to produce, the viscosity of the ink obtained thus If compatibility with the mold release layer of an intaglio crevice will become low, ink will crawl in a crevice, if viscosity is too low, a good printing configuration becomes is hard to be acquired and viscosity becomes high too much It becomes difficult to fill up ink with a doctor blade in a crevice, the part with which ink is not filled up in a crevice occurs, and a good printing configuration becomes is hard to be

acquired.

[0066] Therefore, 50–5000P, and 10–10000 ps of things [200–1000P] more preferably of the viscosity of ink are usually preferably good. When forming especially an electric conduction circuit, such ink viscosity is used suitably.

[0067] (Blanket) It is desirable to use what was excellent in the acceptance nature of the ink from an intaglio crevice, and was excellent in the imprint nature of the ink to a print-ed as a blanket used for this invention from a viewpoint of reproducing a detailed printing pattern in a high precision.

[0068] As this blanket, what a surface rubber layer becomes from silicone rubber, for example is used suitably. As this silicone rubber, various silicone rubber, such as a millable type, a room-temperature-curing mold (RTV) mold, and an electron ray hardening mold, is used.

[0069] The surface rubber layer which consists of this silicone rubber is 0.3 micrometers or less preferably [that surface roughness is preferably / that a front face is smooth / and specifically 0.5 micrometers or less in the ten point average of roughness height], and more preferably.

[0070] Moreover, the degree of hardness (JIS-A) of silicone rubber is 30 – 50 degrees preferably [that it is 15 – 80 degrees], and more preferably. In order to adjust the degree of hardness of silicone rubber, silicone oil, silicone gel, etc. may be blended suitably.

[0071] As a base material of the above-mentioned blanket, a front face can use metal plates, such as plastics, such as polyethylene terephthalate (PET), polyether sulphone (PES), polyester, and a polycarbonate (PC), and aluminum, stainless steel, etc. that what is necessary is just evenly.

[0072] The above-mentioned blanket may prepare a porous foaming layer between a surface rubber layer and base materials or in the background of a base material. What is necessary is just to set up suitably in consideration of the printing property of a blanket about thickness, expansion ratio, etc. of a foaming layer.

[0073] Next, the formation approach of the ink pattern using the intaglio offset-printing approach is explained.

[0074] In this invention, the intaglio, the blanket, and ink which equipped the above-mentioned crevice with the mold release layer are used, and an ink pattern is formed with the conventional intaglio offset press through the process which transfers the ink with which the crevice of an intaglio was filled up on the surface of a blanket, and the process which transfers the ink to which the front face of a blanket transferred to the front face of a print-ed.

[0075] As the above-mentioned print-ed, an others and optical plastics plate, polyimide, polyester, polyolefine and other transparent plastic films, a green sheet, etc. are raised, for example. [glass /, such as soda lime glass, non alkali glass, quartz glass, low alkali glass and low thermal expansion glass]

[0076] Especially as printing pressure in the transition process to the blanket from an intaglio, and the imprint process from a blanket front face to a print-ed, although not limited, it is usually 0.1–5kg/cm². What is necessary is just to print with the low voltage of extent.

[0077] The transition rate of the ink from an intaglio to a blanket is usually set up before and after 100mm from a viewpoint of raising the acceptance nature of the ink of a blanket.

[0078] Moreover, the imprint rate of the ink from a blanket to a print-ed is usually set as the range before and behind 300 mm/s.

[0079] In addition, when the front face of the ink which imprinted to the print-ed as it is, and was imprinted by the blanket front face when the front face of the ink to which the blanket front face transferred had adhesiveness does not have adhesiveness, in order to aim at improvement in the imprint nature of the ink to a print-ed, it is desirable to imprint, after forming an adhesive layer on a print-ed.

[0080] As a binder which constitutes the above-mentioned adhesive layer, what has good thermal resistance, the imprint nature to a print-ed, etc. is desirable, for example, the acrylic resin of a heat-curing mold, polyester resin, polyimide resin, etc. are raised.

[0081] The above-mentioned adhesive layer is applied and formed on a print-ed so that thickness may be set to about 0.05–5 micrometers using a spin coat method, a dip coating method, a flexographic printing method, screen printing, etc. in these binders.

[0082] The pattern of requests, such as a light filter layer and an electric conduction circuit, is obtained by usually for [30 - 120 minutes]-grade-heating preferably the ink pattern thus imprinted by the front face of a print-ed at 150-250 degrees C for 5 - 180 minutes by 100-300 degrees C, and making it harden.

[0083]

[Example] Hereafter, an example, the example of a comparison, and the example of a trial are given, and this invention is explained.

The following assessment was performed in order to choose the suitable release agent which satisfies "**-** required of a release agent" of a publication into the example of trial 1 text. It evaluated [layer / which consists of the [assessment of many properties of mold release layer] following five kinds of release agents / mold release] about the exfoliation force, the detachability at the time of the mold release layer reconstitution, the spreading nature of a release agent, the turbulence of an intaglio configuration, and the mold-release characteristic of ink.

- Fluororesin: "SAITOPPU CTL-107M", "SAITOPPU CTL-809M" (both Asahi Glass Co., Ltd. make)
- Teflon resin : "Teflon AF" (Du Pont make)
- Addition mold silicone rubber: "KS778", "KS779H", and "TPR6705" (above)
- Ultraviolet curing mold silicone rubber : "TPR6500" (above)
- Deacetic-acid condensation mold silicone rubber : "KE427WS" (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. make)

In addition, the valuation basis about the intaglio used for the trial, a blanket, ink, a mold release layer, printing conditions, and a mold release layer is as follows.

(Preparation of ink) The component shown below was kneaded and differential powder was formed using 3 rolls. And the solvent of optimum dose was added further and the ink for protection-from-light layers of the light filter which adjusted viscosity to 500P (P) was obtained.

[0084] In addition, as carbon black, the trade name "Paliogen RedViolet L5080" by BASF A.G. was used as what attached green chromophore to the perylene system purplish red pigment for the channel black of 10% of Degussa volatile matter by the trade name "Paliogen Black S0084" by BASF A.G. as a perylene system black pigment, and a red violet pigment.

[0085]

- Combination component - Resin: Polyester-melamine resin 100 cc Pigment: Carbon black 100 cc Perylene system black pigment 250 cc Red violet pigment 50 cc Solvent: Butyl-acetate carbitol 70 cc The compounding ratio (a pigment component / resinous principle) of the pigment of ink and resin which carried out [above-mentioned] preparation is 4.7 in a volume ratio.

(Intaglio) After vapor-depositing chromium (Cr) all over a soda lime glass substrate, the resist was applied and exposure and a development were performed to the predetermined pattern. Subsequently, etching processing of common use was performed and the glass intaglio which has a matrix pattern with a width of face [of 18 micrometers] and a depth of 5-15 micrometers was produced. Then, the etching reagent of chromium removed chromium. In addition, the depth of an intaglio was adjusted by the above-mentioned etching processing time.

(Formation of a mold release layer) The mold release layer (NO.1-16 [given in the following table 1]) which hardens to the intaglio which carried out [above-mentioned] production, and has predetermined thickness in it after applying each release agent (it dilutes with a solvent in the case of hyperviscosity) only in an intaglio crevice by the doctor coat method was formed.

[0086] In addition, a fluororesin, Teflon resin, and addition mold silicone rubber are calcinated at 200 degrees C for 1 hour, ultraviolet curing mold silicone rubber is irradiated for 10 seconds, and calcinates ultraviolet rays, and at the room temperature (23 degrees C), deacetic-acid condensation mold silicone rubber was left for 24 hours, and was stiffened.

[0087] Moreover, the dilution multiple and the count of coating of a release agent adjusted the thickness of a mold release layer.

(Blanket) The blanket (printing machine and printing conditions) printing machine which consists of RTV silicone rubber (it is 35 degrees at degree-of-hardness JIS-A) with a thickness of 0.85mm on the base material with a thickness of 0.35mm made from polyethylene terephthalate

used the conventional offset press (flat-display-case proofreading machine).

[0088] For the transition process of the ink from an intaglio to a blanket, and the imprint process of the ink from a blanket to a print-ed, printing pressure is 2kg/cm². It carried out.

[0089] The transition rate (relative-displacement rate of an intaglio and a blanket) of the ink from an intaglio to a blanket set up the transition rate (relative-displacement rate of a blanket and a print-ed) of the ink from 100mm /and a blanket to a transparence substrate with 300 mm/s s.

(Measurement of the exfoliation force) Since the result of the exfoliation force changed with thickness of stratum disjunctum, the sample used for measurement of the exfoliation force is the same specification and approach of No.1-16, and produced the sample whose thickness of stratum disjunctum is 5 micrometers respectively. In this way, the 2kg roller was used and the NITTO DENKO (part number 31B) tape was stuck on each obtained mold release layer by rate 1 mm/s. And the dead weight of arbitration was hung to one side of the stuck tape (load), the weight of the dead weight with which the time amount taken for a tape to exfoliate 10cm becomes 10 seconds was found, and the weight (g) was made into the exfoliation force.

(Detachability) The following criteria estimated the ease of exfoliating for the mold release layer (old things) at the time of carrying out the reconstitution of the mold release layer (new). In addition, exfoliation of a mold release layer performed the intaglio by being immersed in strong acid (5 minutes).

[0090] O: a mold release layer dissolves and it can exfoliate easily.

[0091] x: It is hard to dissolve a mold release layer, and exfoliation is difficult.

(Spreading nature of a release agent) The following criteria estimated the spreading nature of the release agent at the time of forming a mold release layer.

[0092] O: it is easy to level at the time of spreading, thickness becomes homogeneity, and turbulence does not arise in the configuration of an intaglio.

[0093] x: It is hard to level at the time of spreading, and thickness becomes an ununiformity or turbulence arises in the configuration of an intaglio.

(Mold-release characteristic of ink)

O: the ink in an intaglio crevice transfers to a bracket thoroughly.

[0094] **: The ink in an intaglio crevice hardly transfers to a bracket. Or by printing of about several sheets, the ink in an intaglio crevice will not transfer thoroughly.

[0095] x: The ink in an intaglio crevice hardly transfers from the time of printing initiation to a bracket.

(Turbulence of an intaglio configuration)

O: a difference is not accepted in the configuration of an intaglio and a mold release layer.

[0096] **: The edge configuration of an intaglio is confused a little.

[0097] x: The edge configuration of an intaglio is confused greatly.

[0098] These results are shown in the following table 1.

[0099]

[A table 1]

No.	離型剤	商品名	塗布性	離型層の厚み	剝離力 (g)	剝離性	インキの離型性	凹版形状の乱れ
1	フッ素樹脂	サトッパ	○	2.1 μ m	40	×	×	—
2		CTL-107M		6.8 μ m			△	△
3		サトッパ	○	2.5 μ m	52	×	×	—
4		CTL-809M		7.8 μ m			△	×
5	テフロン樹脂	テフロンAF	○	1.8 μ m	74	×	×	—
6				7.1 μ m			×	—
7	シリコーンゴム	付加型	○	1.5 μ m	2	○	○	○
8				2.9 μ m			○	○
9		付加型	○	0.9 μ m	1.5	○	○	○
10				2.3 μ m			○	○
11		付加型	○	1.5 μ m	5.5	○	○	○
12				2.7 μ m			○	○
13		紫外線硬化型	○	1.3 μ m	2.5	○	○	○
14				2.6 μ m			○	○
15		脱酢酸縮合型	×	1.1 μ m	8	○	○	×
16				2.5 μ m			○	×

When a fluoro-resin (NO.1-4) or Teflon resin (NO.5-6) was used as a release agent so that clearly from a table 1, when thickness was the thin film which is about 2 micrometers, even if the mold-release characteristic of ink formed the thick film which it is bad and is about 7 micrometers, the mold-release characteristic of good ink was not acquired. In addition, when an about 7-micrometer thick film was formed, turbulence arose in the edge configuration of an intaglio.

[0100] Furthermore, the mold release layer formed from a fluoro-resin (NO.1-4) or Teflon resin (NO.5-6) had the large exfoliation force, and when carrying out the reconstitution of the mold release layer, it turned out that it is accompanied by difficulty.

[0101] On the other hand, when addition mold silicone rubber (NO.7-12) or heat-curing mold silicone rubber (NO.13-14) is used as a release agent, with the thin film whose thickness is about 2 micrometers, it is clear to have a mold-release characteristic good enough, and turbulence of an intaglio configuration is not accepted, either. The exfoliation force of a mold release layer is still smaller, and the reconstitution of a mold release layer can also be performed easily.

[0102] Moreover, since hardening started before a release agent levels, in case it applies to an intaglio although it has sufficient mold-release characteristic when deacetic-acid condensation mold silicone rubber (NO.15-16) is used as a release agent, the thickness of the mold release layer to form became an ununiformity, consequently turbulence was accepted in the edge configuration of an intaglio.

Addition mold silicone rubber "KS778" (above) was used as the example 2 of a trial, next a release agent, the effect of the mold-release characteristic of the ink by thickness change of a mold release layer, compatibility, and the print durability on a mold release layer was investigated, and all these properties asked for the good thickness range of a mold release layer.

[0103] In addition, the following criteria estimated the mold-release characteristic and compatibility of the print durability of a mold release layer, *****-proof number of sheets, and ink. Moreover, the production procedure and the printing approach of the used intaglio and a blanket, ink, and a mold release layer are the same as the above-mentioned example 1 of a trial. Moreover, the following were used as a print-ed.

(Print-ed) A flexographic press is used, after applying to a non alkali glass (#7059 by Corning, Inc.) front face with a thickness of 1.1mm the binder which adjusted viscosity for acrylic resin and polyester resin with ethyl-acetate carbitol, prebaking processing was performed on it and the adhesive layer with a thickness of 0.3 micrometers was made to form in it for 80 degrees C

and 3 minutes. The glass plate which has this adhesive layer was used as a print-ed.

(Mold-release characteristic of ink)

O: the ink in an intaglio crevice transfers to a bracket thoroughly.

[0104] **: The ink in an intaglio crevice hardly transfers to a bracket. By printing of an about [a **** sheet], the ink in an intaglio crevice will not transfer thoroughly.

[0105] x: From the time of printing initiation, the ink in an intaglio crevice hardly transfers to a bracket, but remains.

(Compatibility of ink)

O: ink does not crawl at all in a crevice.

[0106] **: Ink crawls a part in a crevice.

[0107] x: Ink will crawl and be round in a crevice.

(Print durability of a mold release layer) The number of **-proof sheets in the following table 2 shows the number of sheets obtained with the good printing configuration, without printing configurations, such as sharpness, changing.

[0108] In the example 1 of a comparison, the turbulence of printing configurations, like turbulence is in the edge part of the pattern printed from the beginning occurred, and in the examples 2 and 3 of a comparison, when the number of sheets indicated by the column of the number of **-proof sheets was exceeded, the turbulence of printing configurations, like turbulence is in the edge part of the printed pattern occurred.

[0109] Moreover, even if it prints 200 or more O:assessment of print durability, it does not change printing configurations, such as sharpness.

[0110] **: The turbulence of a printing configuration occurred by more than 50 sheet and the printing number of sheets between less than 200 sheets.

[0111] x: The turbulence of a printing configuration occurred by the printing number of sheets below 50 sheet. It carried out and this was shown in the assessment column in this table 2.

[0112] These test results are shown in the following table 2.

[0113]

[A table 2]

	離型層の 厚み (μm)	インキの 親和性	インキの 離型性	耐刷性	
				評価	耐刷枚数
比較参考例 1	0. 1	○	×	×	0 枚
比較参考例 2	0. 2	○	△	×	1 0 枚
比較参考例 3	0. 3	○	○	△	8 0 枚
参考例 1	0. 5	○	○	○	200枚以上
参考例 2	0. 8	○	○	○	300枚以上
参考例 3	1. 0	○	○	○	300枚以上
参考例 4	1. 8	○	○	○	300枚以上
参考例 5	2. 5	○	○	○	300枚以上
参考例 6	4. 0	△	○	○	300枚以上
比較参考例 4	6. 0	×	○	○	300枚以上
比較参考例 5	8. 0	×	○	○	300枚以上
比較参考例 6	1 0. 0	×	○	○	300枚以上

Even if crawling of ink was not accepted in the intaglio crevice and it performed printing of 300 or more sheets, in the mold release layer (examples 1-6 of reference) whose thickness is 0.5-4 micrometers, the good printing configuration had been maintained, so that clearly from a table 2.

[0114] On the other hand, in the mold release layer (examples 1-3 of comparison reference) whose thickness is 0.3 micrometers or less, although crawling of the ink in an intaglio crevice was not accepted, print durability fell after printing of several sheets or several sheets or more, and metastatic [of the ink to a blanket] was spoiled.

[0115] Moreover, in the mold release layer (examples 4-6 of comparison reference) whose

thickness is 6 micrometers or more, although ink was thoroughly transferred from the intaglio to the blanket, ink crawled in the intaglio crevice and turbulence was accepted in the printing configuration.

The effect of the mold-release characteristic of the ink by presentation change (compounding ratio of a resinous principle and a pigment component) of ink and compatibility was investigated using the intaglio of the example 3 of a trial, next the above-mentioned example 3 of reference. [0116] In addition, about the mold-release characteristic and compatibility of ink, it was similarly estimated as the above-mentioned example 2 of a trial. Moreover, the used intaglio, a bracket, a print-ed, ink, a mold release layer, and printing conditions are the same as the above-mentioned example 1 of a trial.

[0117] These results are shown in the following table 3.

[0118]

[A table 3]

	顔料／樹脂 (体積比)	インキの 親和性	インキの 離型性	総合 評価
比較例 1	0. 4	×	○	×
比較例 2	0. 7	×	○	×
比較例 3	0. 8	×	○	×
実施例 1	1. 0	△	○	○
実施例 2	2. 2	○	○	○
実施例 3	3. 5	○	○	○
実施例 4	4. 7	○	○	○
実施例 5	6. 0	○	△	○
比較例 4	6. 7	○	×	×
比較例 5	7. 2	○	×	×
比較例 6	8. 5	○	×	×

Although the mold-release characteristic over the intaglio of ink is good when the blending ratio of coal of a resinous principle has too much blending ratio of coal of a pigment/resin at a volume ratio to the pigment component in less than 1.0 (examples 1–3 of a comparison), i.e., ink, so that clearly from a table 3, it turns out that compatibility is not good.

[0119] On the contrary, the blending ratio of coal of a pigment/resin is larger than 6.0 at a volume ratio (examples 4–6 of a comparison), i.e., to the pigment in ink, although the compatibility over the intaglio of ink is good when there is too little blending ratio of coal of resin, it turns out that a mold-release characteristic is bad.

[0120]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the intaglio offset-printing approach of this invention, especially, it realizes with print durability and a printing configuration can form full transition of the ink from an intaglio to a blanket as it is also at a high precision about a good detailed pattern.

[0121] Therefore, the intaglio offset-printing approach of this invention is used suitable for pattern formation, such as a protection-from-light layer for light filters.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-342680

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.⁵

種別記号

F 1

B 4 1 N 1/06

B 4 1 N 1/06

B 4 1 M 1/10

B 4 1 M 1/10

H 0 5 K 3/12

6 1 0

H 0 5 K 3/12

6 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-151536

(71) 出願人 000183220

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番5号

(22) 出願日

平成10年(1998)6月1日

(72) 発明者 川▲崎▼ 裕章

兵庫県明石市魚住町清水4番地の1 住友

ゴム魚住寮

(72) 発明者 近藤 康彦

兵庫県神戸市東区高羽町3丁目6-2

(72) 発明者 松山 武彦

兵庫県明石市魚住町清水4番地の1 住友

ゴム魚住寮

(72) 発明者 山内 雅和

兵庫県神戸市須磨区東白川台4丁目17-18

(74) 代理人 弁護士 亀井 弘勝 (外2名)

(54) 【発明の名称】 凹版オフセット印刷方法

(57) 【要約】

【課題】凹版からプランケットから被印刷物への工程でインキの完全転移を耐刷性をもって実現し、印刷形状が良好な微細パターンを形成し得る、凹版オフセット印刷方法を提供することである。

【解決手段】凹版の凹部表面に、シリコーンゴムを用いて離型層を形成し、その離型層が形成された凹部に、顔料(A)と樹脂(B)とを含むインキを充填した後、そのインキをプランケットの表面に転移させ、しかるのちその転移したインキを被印刷物の表面に転写させる凹版オフセット印刷方法であって、前記シリコーンゴムとして付加型シリコーンゴム等を使用し、離型層の厚みを0.5μm～4.0μmの範囲にすると共に、前記インキとして顔料(A)と樹脂(B)とを、体積比(A)/(B)=1.0～6.0の範囲になるように配合したものを使用する凹版オフセット印刷方法。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パターン形成する凹部を設けた凹版の少なくとも凹部表面に、シリコーンゴムを用いて離型層を形成し、その離型層が形成された凹部に、顔料（A）と樹脂（B）とを含むインキを充填した後、そのインキをブランケットの表面に転写させ、しかるのちその転写したインキを被印刷物の表面に転写させる凹版オフセット印刷方法であって、前記シリコーンゴムとして付加型シリコーンゴムまたは紫外線硬化型シリコーンゴムを使用し、離型層の厚みを $0.5\mu\text{m} \sim 4.0\mu\text{m}$ の範囲にすると共に、前記インキとして顔料（A）と樹脂（B）とを、体積比（A）／（B）＝1、0～6、0の範囲になるように配合したものをを使用することを特徴とする凹版オフセット印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、微細なパターンを高精度でもって形成できる凹版オフセット印刷方法に関し、より詳しくは、例えば液晶ディスプレイに用いられるカラーフィルタやプリント基板の導電性回路などの微細なパターン形成に適した凹版オフセット印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶ディスプレイに用いられるカラーフィルタや、プリント基板の導電性回路等は、線幅 $1.50\mu\text{m}$ 以下と非常に微細なパターンが極めて高い精度でもって形成される必要があるため、従来よりフォトリソ法により製造されている。

【0003】 しかし、上記フォトリソ法は、フォトレジストの塗布工程や露光工程を設けるなどの必要があり、工程が複雑で量産に適さないといった問題があった。

【0004】 そこで、工程が簡単でかつ量産性に優れた印刷法にてパターン形成を行うことが検討されている。

【0005】 印刷法には種々の方法があるが、微細なパターンを印刷するには、凹版の凹部にインキを充填し、ついでこのインキをブランケット表面に一旦転写させた後、被印刷物上に印刷する、いわゆる凹版オフセット印刷方法が最適である。

【0006】 とくに、ブランケット表面をシリコーンゴムによって形成すると、該ブランケット表面のインキが被印刷物へ完全に転写するために、パターンのエッジがシャープで直線性に優れるなど、非常に良好な印刷形状のパターンを形成することが知られている。

【0007】 しかしながら、凹版オフセット印刷方法に用いられる凹版は、通常ガラスや金属であって、凹版からブランケットへのインキの離型性が低いことから、凹版からブランケットへインキを転写させる際にインキが分裂して、そのインキの一部が凹版の凹部内部に残存する現象（いわゆる、バイリング）が生じるおそれがある。

た。

【0008】 とくに、前記微細なパターンが要求されるカラーフィルタを印刷する場合には、このバイリングの発生が印刷形状の乱れを引き起こし、ひいては液晶ディスプレイの画像品質に悪影響を及ぼすおそれがあった。

【0009】 そこで従来より、凹版からブランケットへのインキの離型性を改善するために、フッ素系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン（テフロン樹脂）またはシリコーンゴムからなる離型層を、凹版の凹部表面に設けることが提案されている（特開平5-309963号公報、特開平2-135348号公報、特開平4-221674号公報、特開平5-139065号公報など）。

【0010】 ところが、上記従来の離型層は、一回から数回程度の印刷においては良好なインキの離型性を示すものの、さらに印刷を重ねると経時的に離型性能が低下するという、耐刷性が不十分な点に問題があった。

【0011】 そこで、耐刷性が低下した古い離型層を剥離して、凹部表面に新たな離型層を形成することが検討されたが、離型層は凹部表面に強固に接着して剥離しにくいために、新たな離型層と交換することが困難であった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 最近、離型層の形成材料として、接着強度（剥離力）が小さく、かつ耐刷性に優れた、非晶質のフッ素樹脂やシリコーン樹脂等の特定樹脂を使用する試みがなされている（特開平8-72384号公報および特開平8-29476号公報）。

【0013】 しかしながら、上記特定樹脂を使用した場合には、離型層の耐刷性および剥離性は良好になるものの、インキに対して離型層の親和性が不十分のために、インキが凹部内ではじいて丸まってしまい、形成するパターンのエッジ部が丸みをおびるなど、良好な印刷形状を有するものが得られないという問題があった。

【0014】 また上記離型層は、凹版の表面全体に均一に塗布（レベリング）される前に速やかに硬化してしまうため、形成する膜厚が不均一となり、凹版エッジ部の形状に乱れが生じるおそれがあった。

【0015】 また上記公報には、新規な離型層の開示と共に、凹版からブランケットへのインキの転写性を向上させるために、熱硬化型または光硬化型インキを凹部内に充填し、ついでこのインキに紫外線や紫外線等を照射することにより、凹部に接している該インキ部分を硬化させ、空気に触れているインキ表層部を半硬化状態に保つことにより、インキのブランケット表面への接着性を高める技術が開示されている。

【0016】 しかし、この場合には、印刷工程においてインキを光硬化させるといった特別な工程を経る必要があり、また、紫外線などの照射設備を凹版印刷機に設置する必要があるため、製造コストがかかると共に、印刷機自体が非常に大がかりなものとなり、しかも一回の印

刷のサイクル時間が長くなるなど、実用上問題があった。

【0017】以上のような問題点に鑑み、使用する離型層としては、インキの離型性が優れ、印刷工程でインキに特殊な処理（硬化処理）を施す必要がないこと、離型層の形成および凹部からの剥離が良好に行えること、塗布時のレベリング性が良好で、膜厚の均一な離型層が形成されること、多数枚の印刷においても離型性が劣化しない、良好な耐刷性を有すること、などが要求される。

【0018】そこで、本発明者らは、離型層を構成する離型剤の選択について鋭意検討したところ、付加型シリコーンゴムまたは紫外線硬化型シリコーンゴムが、上記の点を満足する離型層を形成できるという知見を見出した。

【0019】ところが、これらの離型剤を用いて凹版表面に離型層を形成し、実際にパターン印刷を行ったところ、インキの離型性が未だ十分でないために、凹版からブランケットへのインキの完全転移が達成されず、しかも得られるパターンのエッジ部はシャープさに欠けるなど、良好な印刷形状を有するパターンを形成することができないおそれがあることが明らかとなった。

【0020】本発明の目的は、上記からを満足する離型層を凹部に形成することによって、凹版からブランケットから被印刷物への工程でインキの完全転移を耐刷性をもって実現させると共に、印刷形状が良好な微細パターンを形成し得る、凹版オフセット印刷方法を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行ったところ、驚くべきことに、(a) 離型層の厚みが、インキに対する凹版の離型性および親和性、ならびに凹版の耐刷性に影響し、かつ、(b) インキ中の樹脂と顔料との配合比が、凹版に対するインキの離型性および親和性に影響する、すなわち、(a) と (b) に相関関係が認められるという新たな知見を見出した。

【0022】具体的に説明すると、離型層の厚みが厚いほど、インキに対する凹版の離型性は向上するものの、インキに対する凹版の親和性が低下するために、凹版凹部にインキを充填した際に凹部内でインキが丸まってしまう、その結果、形成するインキ層のエッジ部が丸みをおびて、印刷形状にシャープさが得られないおそれがある。

【0023】逆に、離型層の厚みが薄いと、インキに対する凹版の親和性は良好であるものの、耐刷性が不十分なため、印刷を重ねると離型性が損なわれて、凹版からブランケットへのインキの転移性が低下するおそれがある。

【0024】また、インキ中の樹脂と顔料との配合比に

おいては、樹脂に対し顔料を少なく配合したインキでは、当該インキの凹版に対する親和性が小さく、凹版内にインキを充填した際にインキが丸まってしまうため、エッジ形状が丸みをおびて、良好な印刷形状が得られないおそれがある。逆に、樹脂に対し顔料を多く配合したインキでは、インキ間の凝集力が強いために、凹版からブランケットへインキが完全に転移せず、バイリンクが発生するおそれがある。

【0025】そこで本発明者らは、凹版からブランケットから被印刷物へのインキの完全転移と、良好な印刷形状を有するパターン形成とを実現すべく、上記(a) および(b) の知見に基づき、離型層の厚み変化による凹版に対するインキの離型性および親和性、ならびに離型層の耐刷性の影響と、インキ中の樹脂と顔料との配合変化による凹版に対するインキの離型性および親和性の影響とについて引き続いて検討を重ねた結果、離型層の厚みと、インキを構成する樹脂と顔料との配合比との双方を所定の範囲に設定（最適化）すれば、インキに対する凹版の離型性および親和性、ならびに離型層の耐刷性が向上し、ひいては、凹版からブランケットへのインキの完全転移が長期にわたって達成でき、しかも印刷形状が良好で、かつ微細パターンを高精度でもって形成できるという新たな事実を見出し、本発明を完成するに至った。

【0026】すなわち、本発明の凹版オフセット印刷法は、パターン形成する凹部を設けた凹版の少なくとも凹部表面に、シリコーンゴムを用いて離型層を形成し、その離型層が形成された凹部に、顔料（A）と樹脂（B）を含むインキを充填した後、そのインキをブランケットの表面に転移させ、しかるのちその転移したインキを被印刷物の表面に転写させる凹版オフセット印刷方法であって、前記シリコーンゴムとして付加型シリコーンゴムまたは紫外線硬化型シリコーンゴムを使用し、離型層の厚みを0.5 μm ~ 4.0 μm の範囲にすると共に、前記インキとして顔料（A）と樹脂（B）とを、体積比（A）/（B）= 1.0 ~ 6.0 の範囲になるように配合したものを使用することを特徴とするものである。

【0027】本発明で使用する離型層は、インキに対する凹版の離型性および親和性、ならびに耐刷性すべてが良好であるように、離型剤として特定のシリコーンゴムを使用し、その厚みを最適化して形成したものである。従って、離型層に要求される、上述の1の利点を有するものである。

【0028】また離型層は、薄膜でも1の利点を有するので、カラーフィルタ等のパターンを十分な肉厚をもって形成することができる。

【0029】本発明で使用するインキは、凹版に対するインキの離型性、親和性の双方が良好な特性を有するように、当該インキ中に配合される樹脂と顔料との配合比が最適化したものである。

【0030】従って、凹版凹部に充填しても、ばいりて

丸まってしまう程度の離型層に対する親和性と、凹版からブランケットへ転移する際にインキが分裂してバイリンクを発生しない程度の凝集力を備えたものである。

【0031】 によって、本発明の凹版オフセット印刷方法では、凹版凹部表面に設けた離型層が、インキに対して親和性および離型性に優れ、かつ、使用するインキが離型層に対して親和性および離型性に優れることから、凹版からブランケットへのインキの完全転移を耐刷性をもって実現できると共に、印刷形状が良好で、かつ微細パターンを高精度でもって形成することができる。

【0032】 また本発明では、上記公報に開示の印刷方法のように、印刷工程で紫外線等の照射によってインキを硬化させる必要がなく、凹版からブランケットへのインキの転移を、良好な印刷形状で行うことができる。

【0033】 従って、本発明の印刷方法は、紫外線などの照射設備を印刷機に設置する必要がなく一般の凹版印刷機でよいから、設備投資に費用がかからない、また、一回の印刷のサイクル時間が長くない、実用的なものである。

【0034】 なお、上述した公報においては、凹部からブランケットへのインキの転移性を向上させるために、凹版凹部表面に設けた離型層の形成材料の選択や、凹版中に充填したインキを硬化させたりする等の試みが施されているが、離型層（特に厚み）とインキとの離型性および親和性の関係、ならびにインキ成分（樹脂と顔料との配合比）と離型層との親和性の関係について、具体的に記載はない。

【0035】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の凹版オフセット印刷方法について詳細に説明する。

（凹版）本発明で使用する凹版としては、インキの離型性を高めることにより、凹版からブランケットへのインキの転移性を向上させ、ひいては微細パターンを高い精度をもって捺印刷物の表面に再現できることを目的とし、かかる観点から、その凹部表面に、表面自由エネルギーが低い付加型シリコーンゴムまたは紫外線硬化型シリコーンゴムからなる離型層を設けたものである。

【0036】 この離型層は、凹版の表面全面に施さなくてもよく、インキを充填する凹版凹部の内面、あるいは凹版凹部の底面のみ施してもよい。

【0037】 上記凹版の基板としては、例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス、低アルカリガラス、低膨張ガラス等のガラスのほか、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリメタクリル樹脂等の樹脂、ステンレス、銅、低膨張合金アンバー等の金属があげられる。なかでも、カラーフィルタ、ブラックマトリックス、導電性回路などのパターンを形成する場合には、パターン形状として非常にシャープなものが要求されるから、これらを考慮す

ればソーダライムガラス等のガラス板が好適である。

【0038】 上記凹版には、あらかじめ慣用のフォトリソグラフィ法やエッチング法を用いて、所望の凹部幅および深さを有するパターンを形成させる。

【0039】 上記凹版上に形成される凹部幅は、印刷形状が凹版形状を忠実に再現するため、その開口部がほぼ印刷形状と等しくなることを考慮して、設定される。

【0040】 凹版の表面に形成される凹部の深さは特に限定されないが、捺印刷物上に形成されるパターンの肉厚に応じて、通常1〜20 μ m、好ましくは3〜10 μ mの範囲で設定される。

【0041】 離型層を構成するシリコーンゴムとしては、表面自由エネルギーが低い付加型シリコーンゴムまたは紫外線硬化型シリコーンゴムが使用される。これらのシリコーンゴムは離型層の形成および凹部表面からの剥離が容易で、かつ比較的薄い膜厚であってもインキの離型性に優れるとともに、十分な耐刷性を有するものである。

【0042】 上記付加型シリコーンゴムとしては、1液付加型、2液付加型、3液付加型の種々のタイプのものが市販されており、具体例としては、これに限定されないが例えば信越シリコーン（株）製のK8778、K8779H；東芝シリコーン（株）製のTP6702、TP6705等があげられる。

【0043】 また紫外線硬化型シリコーンゴムの具体例としては、とくに限定はされないが、例えば東芝シリコーン（株）製のTPR6500、TPR6600等があげられる。

【0044】 とりわけ本発明では、離型層の形成を主として型内で行うことや、体積収縮率の小ささ（寸法精度の高さ）等を考慮すると、付加型シリコーンゴムが好適に使用される。

【0045】 本発明における離型層は、例えば上記特定のシリコーンゴムを原液のまま、あるいは粘度が高い場合には適宜溶媒にて希釈し、凹部に従来公知のコーティング法を用いてコーティングした後、室温あるいは50〜250℃程度で加熱処理、あるいは紫外線照射することにより硬化させて、形成される。

【0046】 上記コーティング法としては、例えばディッピング、スピンコート、ドクターコート、バーコート、ロールコートなどがあげられる。

【0047】 離型層の膜厚は、インキとの離型性および親和性、ならびに耐刷性を考慮すると、通常0.5〜4 μ m、好ましくは0.8〜3.0 μ m、より好ましくは0.8〜2.5 μ mである。

【0048】 離型層の膜厚が上記範囲未満であると、インキに対する離型性が良好でなく、凹版からブランケットへインキが完全に転移されにくいおそれがあったり、耐刷性が劣る場合がある。

【0049】 逆に、離型層の膜厚が上記範囲を超える

と、インキに対する親和性が低下し、凹版凹部にインキを充填した際に凹部内でインキがはじいて丸みをおびてしまうため、充填不良が生じたり、あるいは凹部の形状（特にエッジ部）に乱れが生じて、該凹部形状を忠実に再現したパターンを得ることができないおそれがある。また、形成するパターンを十分な肉厚をもって得ることができない。

【インキ】本発明で使用するインキとしては、凹版凹部に円滑に充填できるものでなければならない。また上記凹版凹部表面に形成した離型層に対して、はじいて丸まってしまう程度の親和性を有すると共に、プランケットへの転移の際に分裂してバイリングが発生しない程度の収束性を有するものでなければならない。

【0050】かかる点を満足するインキとしては、構成成分である顔料（A）と樹脂（B）とが体積比で（A）／（B）＝1、0～6、0、好ましくは2、0～5、0、より好ましくは3、0～5、0の範囲になるように配合したものを使用するのがよい。

【0051】本発明で使用する樹脂としては、耐熱性、耐候性、耐溶剤性、耐薬品性、顔料の分散性などの諸特性に優れ、また形成するインキパターンの印刷形状や製造工程等を考慮して適宜選択すればよい。

【0052】例えばカラーフィルタの透光層用インキを形成する場合には、印刷適正に優れ、液晶カラーフィルタの製造時の熱処理に耐え得るもの、具体的には250℃程度で1時間の加熱処理に耐え得るものであればよい。

【0053】かかる樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、メラミン樹脂、ポリエステルーメラミン樹脂、エポキシーメラミン樹脂、ポリエステルーメラミン樹脂、ポリエステルーエポキシーメラミン樹脂等があげられる。これらは単独または2種以上組み合わせ使用される。その際、上記諸樹脂中に、樹脂の硬化速度を調整することを目的として、酸触媒などの硬化触媒を適宜配合してもよい。

【0054】また、導電性回路や電極用インキを形成する場合には、例えばウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エチルセルロース樹脂、ブチラール樹脂、ポリイミドフェノール樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂等の、熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂があげられる。これらは単独または2種以上組み合わせ使用される。

【0055】本発明で使用する顔料としては、インキの用途に応じて種々の顔料が用いられる。

【0056】例えば、カラーフィルタ用インキの場合には、従来、この分野で広く使用されているアンソラキノン系レッド顔料、ハロゲン化フタロシアニン系グリーン顔料、フタロシアニン系ブルー顔料、キナクリドン系イエロー顔料等の有機顔料が例示される。

【0057】カラーフィルタの透光層インキの場合に

は、例えばカーボンブラック、酸化鉄、チタンブラック、硫酸鉄等の黒色顔料があげられる。

【0058】また、導電性回路もしくは電極用インキの場合には、従来、この分野で広く使用されている銀、銅、パラジウム、ニッケル、タンタムステン等の無機顔料などがあげられる。

【0059】なお、本発明で用いられる顔料としては上記例示の顔料に限定されるものでなく、使用用途に応じて適宜選択すればよい。

【0060】使用する溶剤としては、例えばブチルアルコール、ヘキサノール、オクタノール、ノナノール、デカノール、ウンデカノール、ドデカノール、トリデカノール、テトラデカノール、ペンタデカノール、ステアリルアルコール、セリルアルコール、シクロヘキサノール、テルピネオールなどのアルコール；エチレングリコールモノブチルエーテル（ブチルセロソルフ）、エチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノブチルエーテル（ブチルカルビトール）、セロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテートなどのアルキルエーテル、またはこれらと酢酸とのエステル類、トルエン、キシレン等とのケトン類等があげられ、印刷適正（インキの転移性）や作業性等を考慮して適宜選択される。

【0061】なお、溶剤として高沸点アルコールを使用する場合には、インキの乾燥性や流動性に劣るおそれがあるため、これらよりも乾燥性が良好なブチルカルビトール、ブチルセロソルフ、エチルカルビトール、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテートなどを併用すればよい。

【0062】溶剤の使用量は、インキの粘度、凹版凹部に形成した離型層との相性、使用する樹脂や顔料の溶解性または分散性、作業性、印刷適正等を考慮して適宜選択するのがよく、通常、インキ総量に対して10～60体積％、好ましくは20～40体積％であるのがよい。

【0063】溶剤の使用量が上記範囲を下回る場合には、インキ粘度が大きくなり、凹版凹部内へのインキの充填が良好に行えないおそれがある。一方、上記範囲を上回る場合には、粘度が小さくなり、離型層への粘着不足となりインキがはじいてしまい、良好な印刷形状を達成できないおそれがある。

【0064】本発明で使用するインキは、上記例示の諸樹脂、顔料、溶剤および必要に応じて体質顔料、分散剤等を配合し、3本ロール、ニーダー等の混合機にて混合することによって調整される。

【0065】断くして得られるインキの粘度は、カラーフィルタ、ブラックマトリックス、導電性回路など、作製するインキパターンによって適宜調整されるが、粘度が低すぎると、凹版凹部の離型層との親和性が低くなって凹部内でインキがはじいてしまって良好な印刷形状が

得られにくくなり、また、粘度が高くなりすぎると、ドクターブレードで凹部にインキを充填するのが困難になって凹部にインキが充填されない部分が発生して良好な印刷形状が得られにくくなる。

【0066】よって、インキの粘度は、通常10～10000P、好ましくは50～5000P、より好ましくは200～1000Pであるのがよい。特に導電回路を形成する場合には、このようなインキ粘度が好適に用いられる。

【0067】（ブランケット）本発明に用いられるブランケットとしては、凹版凹部からのインキの受理性に優れ、かつ被印刷物へのインキの転写性に優れたものを使用するのが、微細な印刷パターンを高い精度で再現するという観点から好ましい。

【0068】かかるブランケットとしては、例えば表面ゴム層がシリコンゴムからなるものが好適に使用される。このシリコンゴムとしては、ミラブル型、室温硬化型（RTV）型、電子線硬化型等の種々のシリコンゴムが使用される。

【0069】このシリコンゴムからなる表面ゴム層は、表面が平滑であるのが好ましく、具体的には表面粗さが10点平均粗さで0.5μm以下であるのが好ましく、より好ましくは0.3μm以下である。

【0070】またシリコンゴムの硬度（JIS-A）は、15～80度であるのが好ましく、より好ましくは30～50度である。シリコンゴムの硬度を調整するために、シリコンオイルやシリコンゲル等を適宜配合してもよい。

【0071】上記ブランケットの支持体としては表面が平坦なものであればよく、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエステル、ポリカーボネイト（PC）等のプラスチックや、アルミニウム、ステンレス等の金属板などを使用することができる。

【0072】上記ブランケットは、表面ゴム層と支持体との間に、または支持体の裏側に多孔質の発泡層を設けてもよい。発泡層の厚さや発泡倍率等については、ブランケットの印刷特性を考慮して適宜設定すればよい。

【0073】次に、凹版オフセット印刷方法を用いたインキパターンの形成方法について説明する。

【0074】本発明では、前述の凹部に離型層を備えた凹版、ブランケットおよびインキを使用し、従来の凹版オフセット印刷機によって、凹版の凹部に充填したインキをブランケットの表面に転移する工程と、ブランケットの表面に転移されたインキを被印刷物の表面に転移する工程とを経てインキパターンを形成するものである。

【0075】上記被印刷物としては、例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス、低アルカリガラス、低膨張ガラス等のガラスのほか、光学樹脂板、ポリイミド、ポリエステル、ポリオレフィンその他

透明なプラスチックフィルム、グリーンシートなどがあげられる。

【0076】凹版からのブランケットへの転移工程、およびブランケット表面から被印刷物への転写工程における印圧としては、とくに限定されないが、通常0.1～5kg/cm²程度の低圧で印刷すればよい。

【0077】凹版からブランケットへのインキの転移速度は、ブランケットのインキの受理性を高めるという観点から、通常100mm前後に設定される。

【0078】また、ブランケットから被印刷物へのインキの転写速度は、通常300mm/分前後の範囲に設定される。

【0079】なお、ブランケット表面に転移されたインキの表面が粘着性を有する場合には、そのまま被印刷物へ転写し、ブランケット表面に転写されたインキの表面が粘着性を有しない場合には、被印刷物へのインキの転写性の向上を図るために、被印刷物上に粘着層を形成した後に転写するのが好ましい。

【0080】上記粘着層を構成する粘着剤としては、耐熱性、被印刷物への転写性等が良好なものが好ましく、例えば熱硬化型のアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂などがあげられる。

【0081】上記粘着層は、これら粘着剤をスピンコート法、ディップコート法、フレキ印刷法、スクリーン印刷法等を用いて、膜厚が0.05～5μm程度になるように被印刷物上に塗布して形成される。

【0082】斯くして被印刷物の表面に転写されたインキパターンを、通常100～300℃で5～180分間、好ましくは150～250℃で30～120分間程度加熱、硬化させることにより、カラーフィルム層や導電回路等の所望のパターンが得られる。

【0083】

【実施例】以下、実施例、比較例および試験例をあげて本発明を説明する。

試験例1

本文中に記載の「離型剤に要求される～」を満足する、好適な離型剤を選択するため、下記の評価を行った。

【離型剤の諸特性の評価】下記5種類の離型剤からなる離型剤について、剥離力、離型剤再形成時の剥離性、離型剤の塗布性、凹版形状の乱れ、およびインキの離型性について評価した。

・フッ素樹脂：「サイトップ® CIL-107M」「サイトップ® CIL-809M」（共に旭硝子社製）

・テフロン樹脂：「テフロンAF」（デュポン社製）

・付加型シリコンゴム：「KS778」「KS779H」「TPR6705」（前出）

・紫外線硬化型シリコンゴム：「TPR6500」（前出）

・脱酢酸縮合型シリコンゴム：「KE427WS」（信越化学工業（株）製）

なお、試験に使用した凹版、ブランケット、インキ、離型層および印刷条件、ならびに離型層についての評価基準は次の通りである。

（インキの調製）下記に示す成分を温練りし、3本ローラを用いて微分散化した。そしてさらに適量の溶剤を追加し、粘度を500ポアズ（P）に調整したカラーフィルタの透光層用インキを得た。

【0084】なお、カーボンブラックとしては、デグッ

サ製の揮発分10%のチャンネルブラックを、ベリレン系黒色顔料としては、BAS F社の商品名「Paliogen Black S0084」でベリレン系赤紫顔料に緑色の発色基を付けたもの、レッドバイオレット顔料としては、BAS F社の商品名「Paliogen RedViolet L5030」を使用した。

【0085】

配合成分

樹脂：ポリエステル—スラミン樹脂	10000
顔料：カーボンブラック	10000
ベリレン系黒色顔料	25000
レッドバイオレット顔料	5000
溶剤：酢酸ブチルカルビトール	7000

上記調製したインキの顔料と樹脂との配合比（顔料成分／樹脂成分）は、体積比で4：7である。

（凹版）ソーダライム ガラス基板全面に、クロム（Cr）を蒸着した後、レジストを塗布して所定のパターンに露光および現像処理を行った。ついで、慣用のエッチング処理を行い、幅18μm、深さ5～15μmのマトリックスパターンを有するガラス製凹版を作製した。その後、クロムは、クロムのエッチング液で除去した。なお凹版の深さは、上記エッチング処理時間により調整した。

（離型層の形成）上記作製した凹版に、各離型剤（高粘度の場合は溶媒にて希釈）をドクターコート法にて凹版凹部内のみ塗布した後、硬化して所定の膜厚を有する離型層（下記表1に記載のNO.1～16）を形成した。

【0086】なお、フッ素樹脂、テフロン樹脂、付加型シリコーンゴムは200℃で1時間焼成し、紫外線硬化型シリコーンゴムは、紫外線を10秒間照射して焼成し、脱酢酸縮合型シリコーンゴムは室温（23℃）で24時間放置して硬化させた。

【0087】また離型層の膜厚は、離型剤の希釈倍数とコーティング回数とにより調整した。

（ブランケット）厚み0.35mmのポリエチレンテレフタレート製の支持体上に、厚み0.85mmのRTVシリコーンゴム（硬度J1S-Aで35度）からなるブランケット

（印刷機および印刷条件）印刷機は従来のオフセット印刷機（平台校正機）を使用した。

【0088】印圧は、凹版からブランケットへのインキの転写工程、およびブランケットから被印刷物へのインキの転写工程共に、2kg/cm²とした。

【0089】凹版からブランケットへのインキの転写速度（凹版とブランケットとの相対移動速度）は100mm/s、ブランケットから被印刷物へのインキの転写速度（ブランケットと被印刷物との相対移動速度）は300mm/sと設定した。

（剥離力の測定）剥離力の結果は、剥離層の厚さによ

て異なってくるので、剥離力の測定に使用されるサンプルは、No. 1～16の同様の仕様および方法で、各々剥離層の厚さが5μmのサンプルを作製した。こうして得られた各離型層に、日東電工（型番31B）テープを2kgのローラを用いて、速度1mm/sで貼り付けた。そして貼り付けたテープの一方に任意のおもりを吊り下げ（負荷）、テープが100mm剥離するのに要する時間が10秒となるおもりの重量を求め、その重量（g）を剥離力とした。

（剥離性）離型層（新）を再形成する際の離型層（旧）を剥離し易さを、下記の基準で評価した。なお離型層の剥離は、凹版を強酸（5分）に浸漬することにより行った。

【0090】○：離型層が溶解し、容易に剥離できる。

【0091】×：離型層が溶解しにくく、剥離が困難である。

（離型剤の塗布性）離型層を形成する際の離型剤の塗布性を、下記の基準で評価した。

【0092】○：塗布時にレベリングしやすく、厚みが均一になり、凹版の形状に乱れが生じない。

【0093】×：塗布時にレベリングしにくく、厚みが不均一になったり、あるいは凹版の形状に乱れが生じる。

（インキの離型性）

○：凹版凹部内のインキが、完全にブラケットへ転移する。

【0094】△：凹版凹部内のインキが、ほとんどブラケットへ転移しない。もしくは数枚程度の印刷により、凹版凹部内のインキが、完全に転移しなくなる。

【0095】×：凹版凹部内のインキが、印刷開始時からほとんどブラケットへ転移しない。

（凹版形状の乱れ）

○：凹版と離型層との形状に差が認められない。

【0096】△：凹版のエッジ形状が若干乱れる。

【0097】×：凹版のエッジ形状が大きく乱れる。

【0098】これらの結果を下記表1に示す。

【表1】

No.	離型剤	商品名	塗布性	離型剤の厚み	剥離力 (g)	耐熱性	印刷の離型性	凹版形状の乱れ
1	フッ素樹脂	特付	○	2.1 μ m	4.0	×	×	×
2		CTL-107M	○	6.3 μ m			△	△
3		特付	○	2.5 μ m	5.2	×	×	×
4		CTL-609M	○	7.8 μ m			△	×
5	テフロン	770/A7	○	1.6 μ m	7.4	×	×	×
6				7.1 μ m			×	×
7	付加型シリコンゴム	KS778	○	2.5 μ m	2	○	○	○
8				2.5 μ m			○	○
9		KS779E	○	2.9 μ m	1.5	○	○	○
10				2.3 μ m			○	○
11	シリコン	TPK6765	○	1.5 μ m	5.5	○	○	○
12				2.7 μ m			○	○
13	熱硬化型シリコン	TPK6500	○	1.3 μ m	2.5	○	○	○
14				2.6 μ m			○	○
15	脱酢酸縮合型シリコン	KS427WS	×	1.1 μ m	8	○	○	×
16	総合型			2.5 μ m			○	×

表1から明らかなように、離型剤としてフッ素樹脂 (NO. 1～4) またはテフロン樹脂 (NO. 5～6) を使用した場合には、膜厚が2 μ m程度の薄膜であればインキの離型性が悪く、また7 μ m程度の厚膜を形成しても良好なインキの離型性が得られなかった。加えて7 μ m程度の厚膜を形成した場合には、凹版のエッジ形状に乱れが生じた。

【0100】さらに、フッ素樹脂 (NO. 1～4) またはテフロン樹脂 (NO. 5～6) から形成される離型層は剥離力が大きく、離型層を再形成する際に困難を伴うことがわかった。

【0101】一方、離型剤として付加型シリコンゴム (NO. 7～12) または熱硬化型シリコンゴム (NO. 13～14) を使用した場合には、膜厚が2 μ m程度の薄膜でも十分に良好な離型性を有することが明らかであり、また、凹版形状の乱れも認められない。さらに離型層の剥離力が小さく、離型層の再形成も容易に行うことができる。

【0102】また、離型剤として脱酢酸縮合型シリコンゴム (NO. 15～16) を使用した場合には、十分な離型性は有するものの、凹版へ塗布する際に離型剤がレベリングする前に硬化が始まってしまうため、形成する離型層の膜厚が不均一になり、その結果、凹版のエッジ形状に乱れが認められた。

試験例2

次に、離型剤として付加型シリコンゴム「KS778」(前出) を使用し、離型層の膜厚変化によるインキの離型性および親和性、ならびに離型層の耐熱性への影響を

調査し、これらの特性全てが良好な、離型層の膜厚範囲を求めた。

【0103】なお、離型層の耐熱性および耐熱限度は、ならびにインキの離型性および親和性については、下記の基準で評価した。また使用した凹版およびブラケット、インキおよび離型層の作製手順ならびに印刷方法は、上記試験例1と同じものである。また被印刷物としては下記のものを使用した。

(被印刷物) 厚み1.1mmのノンアルカリガラス (コーニング社製の#7059) 表面に、フレキソ印刷機を用いて、アクリル樹脂とポリエステル樹脂とを酢酸エチルカルビトールで粘度を調整した粘着剤を塗布した後、80℃、3分間ブリベーク処理を行い、厚み0.3 μ mの粘着層を形成させた。この粘着層を有するガラス板を被印刷物として用いた。

(インキの離型性)

○：凹版凹部内のインキが、完全にブラケットへ転移する。

【0104】△：凹版凹部内のインキが、ほとんどブラケットへ転移しない。もしくは数枚程度の印刷により、凹版凹部内のインキが、完全に転移しなくなる。

【0105】×：凹版凹部内のインキが、印刷開始時からほとんどブラケットへ転移せず、残存する。

(インキの親和性)

○：インキが凹部内で全くはじかない。

【0106】△：インキが凹部内で一部はじく。

【0107】×：インキが凹部内ではじいて、残ってしまう。

（離型層の耐刷性）下記表2中の耐刷枚数は、シャープさなどの印刷形状が変わることなく良好な印刷形状をもって得られた枚数を示す。

【0108】比較例1では最初から印刷されたパターンのエッジ部分に乱れがある等の印刷形状の乱れが発生し、また比較例2および3では、耐刷枚数の欄に記載される枚数を越えると、印刷されたパターンのエッジ部分に乱れがある等の印刷形状の乱れが発生した。

【0109】また、耐刷性の評価は、
○：200枚以上印刷しても、シャープさなどの印刷形

状が変わらない。

【0110】△：50枚以上、200枚未満の間の印刷枚数で、印刷形状の乱れが発生した。

【0111】×：50枚未満の印刷枚数で、印刷形状の乱れが発生した。とし、これを同表2中の評価欄に示した。

【0112】これらの試験結果を下記表2に示す。

【0113】

【表2】

	離型層の 厚み (μm)	インキの 親和性	インキの 離型性	評価	耐刷枚数
比較参考例1	0.1	○	×	×	0枚
比較参考例2	0.2	○	△	×	10枚
比較参考例3	0.3	○	○	△	50枚
参考例1	0.5	○	○	○	200枚以上
参考例2	0.8	○	○	○	300枚以上
参考例3	1.0	○	○	○	300枚以上
参考例4	1.3	○	○	○	300枚以上
参考例5	2.5	○	○	○	300枚以上
参考例6	4.0	△	○	○	300枚以上
比較参考例4	5.0	×	○	○	300枚以上
比較参考例5	8.0	×	○	○	300枚以上
比較参考例6	10.0	×	○	○	300枚以上

表2から明らかなように、膜厚が0.5～4μmである離型層（参考例1～6）では、凹版凹部内でインキのはじきが認められず、かつ300枚以上の印刷を行っても、良好な印刷形状を保ったままであった。

【0114】一方、膜厚が0.3μm以下である離型層（比較参考例1～3）では、凹版凹部内でのインキのはじきは認められないものの、数枚もしくは数枚以上の印刷後には耐刷性が低下して、ブランケットへのインキの転移性が提なわれた。

【0115】また、膜厚が6μm以上である離型層（比較参考例4～6）では、凹版からブランケットへは完全にインキは転移するものの、凹版凹部内でインキがはじいてしまい、印刷形状に乱れが認められた。

試験例3
次に、上記参考例3の凹版を用いて、インキの組成変化（樹脂成分と顔料成分との配合比）によるインキの離型性および親和性の影響を調査した。

【0116】なお、インキの離型性および親和性については、上記試験例2と同様に評価した。また使用した凹版、ブランケット、被印刷物、インキ、離型層および印刷条件は、上記試験例1と同じものである。

【0117】これらの結果を下記表3に示す。

【0118】

【表3】

	顔料／樹脂 （体積比）	インキの 親和性	インキの 離型性	評価
比較例1	0.1	×	○	×
比較例2	0.2	×	○	×
比較例3	0.3	×	○	×
実施例1	1.0	△	○	○
実施例2	2.2	○	○	○
実施例3	3.5	○	○	○
実施例4	4.7	○	○	○
実施例5	6.0	○	△	○
比較例4	6.7	○	×	×
比較例5	7.7	○	×	×
比較例6	8.5	○	×	×

表3から明らかなように、顔料／樹脂の配合割合が体積比で1.0未満（比較例1～3）、すなわちインキ中の顔料成分に対し樹脂成分の配合割合が多過ぎる場合には、インキの凹版に対する離型性は良好であるものの、親和性が良好でないことがわかる。

【0119】逆に、顔料／樹脂の配合割合が体積比で

6. 0より大きい（比較例4～6）、すなわちインキ中の顔料に対し樹脂の配合割合が少な過ぎる場合には、インキの凹版に対する親和性は良好であるものの、耐型性が悪いことがわかる。

【0120】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の凹版オフ

セット印刷方法によれば、特に凹版からブランケットへのインキの完全転移を耐刷性をもって実現し、印刷形状が良好な微細パターンを高い精度でもって形成できる。

【0121】従って、本発明の凹版オフセット印刷方法は、例えばカラーフィルタ用の遮光層等のパターン形成に好適に用いられる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.